

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-319893

(43)Date of publication of application : 04.12.1998

(51)Int.Cl.

G09G 3/20

(21)Application number : 09-133325

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.05.1997

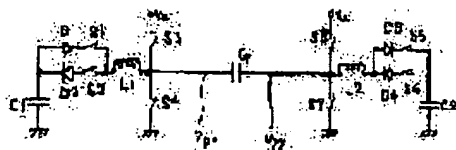
(72)Inventor : HARA YUICHIRO
TAKEI MAKOTO

(54) DRIVING CIRCUIT FOR CAPACITIVE LOAD DISPLAY PANEL

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a circuit in which one cycle time is short, energy efficiency is good, and EMI is less by driving simultaneously a X side and a Y side of a panel electrode, and starting to operate a switch for voltage clamp before a current flowing in inductance is made the maximum and made 0.

SOLUTION: Electric charge withdrawal circuit sections of aX side and Y side of a panel electrode are simultaneously operated. Also, after a current flowing in inductance for withdrawing electric charges is made the maximum and before it is made 0, a clamp means clamping an electrode to a power source is started to close, when a current reaches 0, the clamp means is made completely a conduction state. That is, when switches S1, S5 are simultaneously closed, a current is made to flow from the switch S1 side to a Cp side through an inductance L1, while a current is made to flow from the Cp side to a capacitor C2 for withdrawing electric power through an inductance L2. And when currents flowing inductance L1, L2 are made 0, clamp means S3, S7 are closed and made a conduction state.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-319893

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int. Cl.⁶
G 0 9 G 3/20

識別記号

F I
G 0 9 G 3/20

J

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-133325

(22) 出願日 平成9年(1997)5月23日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 原 裕一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 竹井 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

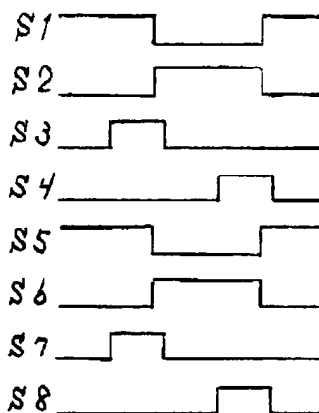
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 容量性負荷表示パネルの駆動回路

(57) 【要約】

【課題】 1サイクルの時間が長い。フライバック電流のためにエネルギー効率が悪く EMI が発生する。

【解決手段】 容量性負荷表示パネルにおいてX側とY側の電荷回収回路を同時に動作させる。電荷回収のためのインダクタンスの流れる電流が0になる少し前から電極を電源にクランプするためのクランプ手段を動作させるはじめる。



* 図 1 ~ 2 ~ 3 ~ 4 ~ 1 *

(2)

特開平10-319893

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも第1の電力回収用コンデンサと第1のコイルと第1のスイッチ手段を直列に接続したものがパネルのX側行電極に接続され、少なくとも第2の電力回収用コンデンサと第2のコイルと第2のスイッチ手段を直列に接続したものが前記パネルのY側行電極に接続され、

前記X側行電極と同電位となる第1の端子と、

前記Y側行電極と同電位となる第2の端子と、

前記第1の端子と電源の高電位側とを同電位にすることができ第1のクランプ手段と、

前記第1の端子と電源の低電位側とを同電位にすることができ第2のクランプ手段と、

前記第2の端子と電源の高電位側とを同電位にすることができ第3のクランプ手段と、

前記第2の端子と電源の低電位側とを同電位にすることができ第4のクランプ手段とを有し、

第1のクランプ手段又は第4のクランプ手段及び第2のクランプ手段又は第3のクランプ手段にそれぞれ並列に接続されたダイオードを有し、

前記第1のスイッチ手段と前記第2のスイッチ手段は同じ制御信号により閉じ、前記第1のコイルをパネルのX側行電極側に流れる電流が最大となった後0となる前に前記第1のクランプ手段と前記第4のクランプ手段とを閉じ、

その後前記第1のスイッチ手段を導通状態にする時までに前記第1のクランプ手段と前記第4のクランプ手段とを開き、

前記第1のスイッチ手段と前記第2のスイッチ手段は同じ制御信号により閉じ、前記第1のコイルを前記パネルのX側行電極側から流れる電流が最大となった後0となる前に前記第2のクランプ手段と前記第3のクランプ手段とを閉じ、

その後前記第1のスイッチ手段を導通状態にする時までに前記第2のクランプ手段と前記第3のクランプ手段とを開くことを特徴とする容量性負荷表示パネルの駆動回路。

【請求項2】少なくとも第1の電力回収用コンデンサと第1のコイルと第1のスイッチ手段を直列に接続したものがパネルのX側行電極に接続され、少なくとも第2の電力回収用コンデンサと第2のコイルと第2のスイッチ手段を直列に接続したものが前記パネルのY側行電極に接続され、

前記X側行電極と同電位となる第1の端子と、

前記Y側行電極と同電位となる第2の端子と、

前記第1の端子と電源の高電位側とを同電位にすることができ第1のクランプ手段と、

前記第1の端子と電源の低電位側とを同電位にすることができ第2のクランプ手段と、

前記第2の端子と電源の高電位側とを同電位にすること

2

ができる第3のクランプ手段と、

前記第2の端子と電源の低電位側とを同電位にすることができ第4のクランプ手段とを有し、

前記第1のスイッチ手段と前記第2のスイッチ手段は同一の制御信号により閉じ、

前記第1のコイルに前記パネルのX側行電極側に流れる電流が最大となった後0となる前に前記第1のクランプ手段と前記第3のクランプ手段を導通させはじめ前記電流が0に達するときには完全に前記第1のクランプ手段と前記第4のクランプ手段が導通状態になり、

その後前記第1のスイッチ手段が閉じられるまでに前記第1のクランプ手段と前記第4のクランプ手段を開き、前記第1のスイッチ手段と前記第2のスイッチ手段は同一の制御信号により閉じ、

前記第1のコイルにパネル側から流れる電流が最大となった後0となる前に前記第2のクランプ手段と前記第3のクランプ手段を導通させはじめ前記電流が0に達するときには完全に前記第2のクランプ手段と前記第3のクランプ手段が導通状態になり、

その後前記第2のスイッチ手段が閉じられるまでに前記第2のクランプ手段と前記第3のクランプ手段を開くことを特徴とする容量性負荷表示パネルの駆動回路。

【請求項3】少なくとも第1の電力回収用コンデンサと第1のコイルと第1のスイッチ手段を直列に接続したものがパネルのX側行電極に接続され、

少なくとも第2の電力回収用コンデンサと第2のコイルと第2のスイッチ手段を直列に接続したものが前記パネルのY側行電極に接続され、

前記X側行電極と同電位となる第1の端子と、

前記Y側行電極と同電位となる第2の端子と、

前記第1の端子と電源の高電位側とを同電位にすることができ第1のクランプ手段と、

前記第1の端子と電源の低電位側とを同電位にすることができ第2のクランプ手段と、

前記第2の端子と電源の高電位側とを同電位にすることができ第3のクランプ手段と、

前記第2の端子と電源の低電位側とを同電位にすることができ第4のクランプ手段とを有し、

前記第1のスイッチ手段と前記第2のスイッチ手段は同じ制御信号により閉じ、前記第1のコイルをパネルのX側行電極側に流れる電流が最大となった後0となる前に前記第1のクランプ手段と前記第4のクランプ手段とを閉じ、

その後前記第1のスイッチ手段を導通状態にした後に前記第1のクランプ手段と前記第4のクランプ手段とを開き、

前記第1のスイッチ手段と前記第2のスイッチ手段は同じ制御信号により閉じ、前記第1のコイルを前記パネルのX側行電極側から流れる電流が最大となった後0となる前に前記第2のクランプ手段と前記第3のクランプ手

3

段とを閉じ、その後前記第1のスイッチ手段を導通状態にした後に前記第2のクランプ手段と前記第3のクランプ手段とを開くことを特徴とする容量性負荷表示パネルの駆動回路。

【請求項4】少なくとも第1の電力回収用コンデンサと第1のコイルと第1のスイッチ手段を直列に接続したものがパネルのX側行電極に接続され、

少なくとも第2の電力回収用コンデンサと第2のコイルと第2のスイッチ手段を直列に接続したものが前記パネルのY側行電極に接続され、

前記X側行電極と同電位となる第1の端子と、

前記Y側行電極と同電位となる第2の端子と、

前記第1の端子と電源の高電位側とを同電位にすることができる第1のクランプ手段と、

前記第1の端子と電源の低電位側とを同電位にすることができる第2のクランプ手段と、

前記第2の端子と電源の高電位側とを同電位にすることができる第3のクランプ手段と、

前記第2の端子と電源の低電位側とを同電位にすることができる第4のクランプ手段とを有し、

前記第1のスイッチ手段と前記第2のスイッチ手段は同一の制御信号により閉じ、

前記第1のコイルに前記パネルのX側行電極側に流れる電流が最大となった後0となる前に前記第1のクランプ手段と前記第3のクランプ手段を導通させはじめ前記電流が0に達するときには完全に前記第1のクランプ手段と前記第4のクランプ手段が導通状態になり、

その後前記第1のスイッチ手段が閉じられた後に前記第1のクランプ手段と前記第4のクランプ手段を開き、

前記第1のスイッチ手段と前記第2のスイッチ手段は同一の制御信号により閉じ、

前記第1のコイルにパネル側から流れる電流が最大となった後0となる前に前記第2のクランプ手段と前記第3のクランプ手段を導通させはじめ前記電流が0に達するときには完全に前記第2のクランプ手段と前記第3のクランプ手段が導通状態になり、

その後前記第2のスイッチ手段が閉じられた後に前記第2のクランプ手段と前記第3のクランプ手段を開くことを特徴とする容量性負荷表示パネルの駆動回路。

【請求項5】第1の電力回収用コンデンサが第2の電力回収用コンデンサを兼ねていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載の容量性負荷表示パネルの駆動回路。

【請求項6】少なくとも、コイルとスイッチ手段とを直列に接続したものであり、X側行電極とY側行電極に接続されるものを有し、

前記X側行電極と電源の高電位側とを同電位にすることができる第1のクランプ手段と、

前記X側行電極と電源の低電位側とを同電位にすることができる第2のクランプ手段と、

(3)

特開平10-319893

4

前記Y側行電極と電源の高電位側とを同電位にすることができる第3のクランプ手段および前記Y側行電極と電源の低電位側とを同電位にすることができる第4のクランプ手段とを有し、

前記コイルの電流が最大となった後0となる前に導通しはじめ0に達するときには完全に導通状態にせしめるように前記第1のクランプ手段と前記第4のクランプ手段または前記第2のクランプ手段と前記第3のクランプ手段を閉じることを特徴とする容量性負荷表示パネル駆動回路。

10

【請求項7】少なくともダイオードと第1のスイッチからなるスイッチ手段、電力回収用コンデンサおよびインダクタンスを直列に接続したエネルギー回収部を有し、前記エネルギー回収部と接続する列電極の選択をする選択手段を有し、

さらに列電極を電源の高電位側にクランプする第1のクランプ手段と列電極を電源の低電位側にクランプする第2のクランプ手段を有し、

20

前記インダクタンスを通じて容量性負荷表示パネル側へ流れる電流が最大となった後0に達する前から導通しはじめ0に達するときには完全に導通状態にせしめるように前記第1のクランプ手段を閉じることを特徴とする容量性負荷表示パネルの駆動回路。

【請求項8】少なくともダイオードと第1のスイッチからなるスイッチ手段、電力回収用コンデンサおよびインダクタンスを直列に接続したエネルギー回収部を有し、前記エネルギー回収部と接続する列電極の選択をする選択手段を有し、

30

さらに列電極を電源の高電位側と低電位側にそれぞれクランプする第1のクランプ手段と第2のクランプ手段を有し、

前記インダクタンスを通じて電力回収用コンデンサ側へ流れる電流が最大となった後0に達する前から導通しはじめ前記電流が0に達するときには完全に導通状態にせしめるように前記第2のクランプ手段を閉じることを特徴とする容量性負荷表示パネルの駆動回路。

40

【請求項9】電位を下げる列電極を選択手段を用いてエネルギー回収部に接続して、選択された列電極の電荷を電力回収用コンデンサに流して、前記選択された列電極の電位が最小となった時に選択手段の有するスイッチを切り替えて電位を上げる列電極を前記エネルギー回収部に選択手段を用いて接続して、前記電力回収用コンデンサから選択された列電極に電流を流すことを特徴とする請求項7記載の容量性負荷表示パネル駆動回路。

50

【請求項10】電位を上げる列電極を選択手段を用いてエネルギー回収部に接続して、選択された列電極の電荷を電力回収用コンデンサから流して、前記選択された列電極の電位が最大となった時に選択手段の有するスイッチを切り替えて電位を下げる列電極を前記エネルギー回収部に選択手段を用いて接続して、

(4)

特開平10-319893

5

6

選択された列電極から前記電力回収用コンデンサに電流を流すことを特徴とする請求項8記載の容量性負荷表示パネル駆動回路。

【請求項11】インダクタの列電極側の端子に接続された微分回路と、前記微分回路の出力をデジタル信号に変換するコンパレータとを有し、前記コンパレータの出力を用いて選択する列電極を切り替えるタイミングを決めることを特徴とする請求項7から請求項10までのいずれかに記載の容量性負荷表示パネル駆動回路。

【請求項12】列電極を選択するための第1の選択手段と第2の選択手段と電力回収用コンデンサを有し、前記第1の選択手段の第1の端子と前記電力回収用コンデンサの間に第1のインダクタと第1のダイオードを直列に接続したものを有し、

前記第2の選択手段の第1の端子と前記電力回収用コンデンサの間に第2のインダクタと第2のダイオードを直列に接続したものを有し、

前記第1のインダクタンスに流れる電流が最大となった後0となる前に導通しはじめ0に達するときには完全に導通状態にせしめるように列電極を電源の高電位側に接続するクランプ手段を閉じ、

前記第2のインダクタンスに流れる電流が最大となった後0となる前に導通しはじめ0に達するときには完全に導通状態にせしめるように列電極を電源の低電位側に接続するクランプ手段を閉じることを特徴とする容量性負荷表示パネル駆動回路。

【請求項13】インダクタとスイッチ手段を直列に接続したものを列電極を選択して接続する第1の選択手段の第1の端子と、列電極を選択して接続する第2の選択手段の第1の端子との間に接続され、

前記第1の選択手段の第1の端子と電源の低電位側との間にダイオードを有し、前記第2の選択手段の第1の端子と電源の高電位側との間にダイオードを有し、さらにインダクタに流れる電流が最大となった後0となる前に導通しはじめ0に達するときには完全に導通状態にせしめるように、列電極を電源の高電位側にクランプするためのクランプ手段と列電極を電源の低電位側にクランプするためのクランプ手段を閉じることを特徴とする容量性負荷表示パネル駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は容量性負荷表示パネルの駆動回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図1はディスプレイ駆動回路を示し図2は従来の動作のタイミングチャートを示したものである。Cpは容量性負荷表示パネルの容量であり、容量性負荷表示パネルに電力を供給するためにクランプ手段S3、S4、S7、S8を用いてX側行電極とY側行電極を電源の高電位側または低電位側にクランプすることが

できる。

【0003】クランプ手段S3、S4、S7、S8を用いるだけでもCpの両端の電圧を変化させてディスプレイを表示させることは可能であるが、それではCpに貯えられるエネルギーが無駄に流されるだけである。そのため、電力回収用コンデンサC1とスイッチS1、S2、ダイオードD1、D2を有するスイッチ手段とインダクタL1を直列に接続してなるエネルギー回収部および電力回収用コンデンサC2、スイッチS5、S6、ダイオードD3、D4とインダクタL2を有するエネルギー回収部を有し、エネルギーが無駄に消費されるのを防止している。

【0004】以下図1、図2を用いて動作を説明する。状態1においては、スイッチS1が閉じられることによりインダクタL1に電流が流れ、電位Vpxが0からVcc近くまで上昇する。VpxがVcc/2になるまではインダクタL1にエネルギーが貯えられ、その後インダクタL1のエネルギーが放出されてVpxがVcc近くまで上昇する。VpxがVcc近くまで上昇したタイミングでS3が閉じられてVpxはVccにクランプされて、状態2となる。

【0005】次にスイッチS5が閉じられて状態3になる。ここでクランプ手段S3はこの時すでに開かれているか又はスイッチS5が閉じられると同時に開かれる。(以下単に、スイッチS5が閉じられるまでに開かれると記す)状態3ではCpの端子からインダクタL2を通じて電力回収用コンデンサC2に電流が流れる。

【0006】Vpyが0近くまで下降するときインダクタL2に流れる電流は0となり、この時にクランプ手段S7が閉じられVpyは0にクランプされ状態4になる。状態4では、Vpx、VpyはそれぞれVcc、0となる。以下、状態5から状態8は電流の向きが状態1から状態4と電流が逆向きになるが同様の原理で動作する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような回路では、以下のような問題がある。すなわち、1サイクルで、エネルギー回収のための期間が4回あり1サイクルの時間が長くなる。また、インダクタL1またはインダクタL2の電流が0となった時にクランプ手段S3、S4、S7、S8なるスイッチを動作させるために、実際には、クランプ手段S3、S4、S7、S8が閉じられた時には、インダクタL1とL2には逆向きの電流(以下フライバック電流と記す)が流れこの電流のために不具合が生じる。

【0008】たとえばVpxを0からVccに上げる状態1の場合にはインダクタL1に貯えられたエネルギーが放出されて電流が0になった時にはインダクタL1のCp側の電位はVcc近くでありインダクタL1のスイッチS1側の電位はVcc/2近くもしくはそれ以下で

50

あるためインダクタL1にフライバック電流を流す起電力が働く。

【0009】その結果、Cp側からスイッチS1側にフライバック電流が流れる。従ってS3が閉じられるまでの間VpはVccより低いのでVccの電圧により放電されるよりも弱い光が発生しさらに効率下がるという不具合が有る。さらにフライバック電流はパネルから電流を引き出して後にVccからパネルに電流が供給されるために不要輻射(EMI)が発生する。

【0010】

【課題を解決するための手段】以上のような不具合をなくするために本発明の維持回路は、パネル電極のX側とY側の電荷回収回路部を同時に動作させる。また、電荷回収のためにインダクタンスに流れる電流が最大になった後0になる前に電極を電源にクランプするためのクランプ手段を閉じ始め前記電流が0に達する時には完全にクランプ手段が導通状態になるようにしたものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下第1の本発明の実施の形態を図1と図3を用いて説明する。状態1ではスイッチS1とスイッチS5を同時に閉じる。するとスイッチS1側からインダクタL1を通じてCp側に電流が流れると同時に、Cp側からインダクタL2を通じて電力回収用コンデンサC2側に電流が流れる。

【0012】ここで、インダクタL1とCpとインダクタL2は直列になっているためインダクタL1とL2に流れる電流は同じであり、VpxがVcc/2よりも低い時にはVpyはVcc/2よりも高くインダクタL1、L2にはエネルギーが蓄積される。その後インダクタL1、L2はエネルギーを放出しながらCpを充電してVpx、VpyはそれぞれVcc(すなわち電源の高電位側の電位)、0(すなわち電源の低電位側の電位)の近くなる。

【0013】インダクタL1、L2に流れる電流が0になった時にクランプ手段S3とクランプ手段S7が閉じられて、状態2となる。状態3と状態4はそれぞれ状態1、状態2と逆向きに電流が流れるが同様の原理で動作する。以上のような構成であれば、エネルギーを回収するための期間は状態1と状態3のみであるため1サイクルに必要な時間は短くなり、また状態の種類も少ないためタイミング回路が簡易になるという効果も有する。

【0014】しかしながら上記の本発明の実施の形態では、スイッチS1とS5又はスイッチS2とS6を正確に同時に閉じる必要がある。すなわち、たとえばスイッチS1が閉じた時にスイッチS5が閉じなければVpxはVcc/2となりそれに伴いVpyは-Vcc/2となり、スイッチS7がトランジスタで実現する場合はこのトランジスタを破壊する可能性がある。次に、スイッチS1とS5又はスイッチS2とS6が正確に同時に閉じなくても正常に動作するようにした本発明の実施の形

(5)

特開平10-319893

態を以下に示す。

【0015】図4の本発明の実施の形態では、図3に比べてスイッチS1、S2、S5、S6を閉じるタイミングを少し早めたものである。状態2の終わりでスイッチS2とS6が閉じられるが、この時クランプ手段S3、S7は閉じたままであるためVpx、VpyはそれぞれVcc、0となる。そしてスイッチS2とS6が閉じ終わった後にクランプ手段S3とS7が開かれる。

【0016】従って、クランプ手段S3、S4、S7、S8が破壊させることはない。ここで、スイッチS2とクランプ手段S3、スイッチS6とクランプ手段S7が同時に閉じられている期間を有するため、図3の場合に比べてインダクタL1、L2に蓄積されるエネルギーは大きくなる。しかしながら実際の回路ではインダクタ等に抵抗成分を有するため、上記の期間が十分短ければ十分に蓄積されたエネルギーは抵抗で消費され、状態3の最後でVpxが0以下となったり、VpyがVcc以上となったりすることはない。

【0017】また、別の方法によっても上記の課題を解決することができる。図5は図3のクランプ手段S3、S4、S7、S8と並列にダイオードを追加したものであり、このダイオードがあるため、Vpx、Vpyが0以下となったり、Vcc以上となったりすることがない。さらに、スイッチS5が閉じる前にスイッチS1が閉じた場合には、CpのエネルギーがL1にのみ貯えられ、L2には貯えられないためその分Vpxの最大値は高くなるが、S5が閉じるまでの期間が十分短ければ、実際の回路ではインダクタL1等に抵抗成分を有するため、VpxがVccに達する等の不具合は発生しない。

【0018】図5ではすべてのクランプ手段に対してダイオードを並列に接続したが、スイッチの閉じる順番が一定であれば一部を取り除くことができる。たとえばスイッチS5よりもスイッチS1が先に閉じる場合にはクランプ手段S3のダイオードは不要である。さらに、スイッチS6よりもスイッチS2が先に閉じる場合にはさらにクランプ手段S4のダイオードも不要となり図6のような回路でも動作する。

【0019】第2の本発明の実施の形態を図7に示す。図7が図1異なる部分は、インダクタL1、L2それぞれに、2次巻線L3、L4を有し、2次巻線L3に流れる電流が一定値になった時にクランプ手段S3またはS4を閉じ始める様になっている点である。図8は図7の一部詳細図であり、図9はそのタイムチャートである。

【0020】たとえば、クランプ手段S3がトランジスタで実現されている場合には、インダクタL1に流れる電流が最大となった後2次巻線L3に流れる電流I1が一定値以上となった時にトランジスタに入力する信号が変化し、トランジスタの抵抗値が小さくなり始める。そして、その後トランジスタの抵抗値は十分小さくなる。状態1においてインダクタL1に流れる電流が0に

9

なった時にはクランプ手段S3は閉じられているため、その後インダクタL1にフライバック電流が流れる時には電源から電流が流されるために、パネルから電流が流れ出すことはない。

【0021】従って、パネルから電流が逆戻りし、その電流が再び、電源から供給されるために発生するエネルギーの無駄や、EMIが発生しない。ここで、クランプ手段S3、S4を閉じるタイミングはインダクタL1に流れる電流が最大となった後である。なぜならば、何らかの不具合で、クランプ手段S3、S4が両方とも閉じると大きな電流が流れる可能性があるからである。

【0022】さらに、クランプ手段を閉じはじめるタイミングが遅いと、電源から短時間にパネルに電流を供給する必要があるため、S3に流れる電流が大きくなり、EMIが大きくなる。従って、状態1において、クランプ手段を閉じはじめる信号を出す時の電位 V_{px} と電力回収用コンデンサC1の端子の電位 $V_{cc}/2$ の差がクランプ手段を閉じなかったとした場合の最大値の75%以下となるように設計すれば、クランプ手段S3を閉じることによるEMIを小さくできるという効果がある。

【0023】一方、クランプ手段を閉じはじめるタイミングが早すぎるとクランプ手段S3を通じて電源から供給された電荷により V_{px} が V_{cc} となった後もL1から電荷が供給されそれが電源に逆流する。従って、状態1において、クランプ手段を閉じはじめる信号を出す時の電位 V_{px} と電力回収用コンデンサC1の端子の電位 $V_{cc}/2$ の差がクランプ手段を閉じなかったとした場合の最大値の75%以上となるように設計すれば、電流が電源に逆流することによるエネルギーの無駄を防止できる等の効果がある。

【0024】インダクタL2側についても同様に動作する。図10に第3の本発明の実施の形態を示す。この本発明の実施の形態は第2の本発明の実施の形態よりも部品点数を減らしたものである。第2の本発明の実施の形態において図3のタイミングで動作させると、電力回収用コンデンサC1とC2は兼ねることができると電力回収用コンデンサC1とC2の端子を接続することができる。

【0025】そうすると、さらにインダクタL1とL2に流れる電流は同一であるため、電力回収用コンデンサC1、C2から流れる電流の合計は0となり、電力回収用コンデンサC1、C2は取り除くことができる。すると、スイッチS1とS5、S2とS6、インダクタL1とL2はそれぞれ一方のみを残せばよいことになり、結局図10の回路になる。

【0026】この様な回路にすることにより、部品の点数を減らし、回路の小型化を図ることができる。図11はパネル電極に画像データにもとづいて駆動するための回路に本発明を適用した第4の本発明の実施の形態であり、たとえば、プラズマディスプレイにおいて、放電

(6)

特開平10-319893

10

させるセルに壁電荷を蓄積させるために列電極で有るZ電極からデータを書き込む時などに用いられる回路である。

【0027】図12の状態1は電荷を回収する期間であり、電位が上がっている電極をスイッチSB1～SBnを用いて選択している。この時スイッチS1を閉じると電力回収用コンデンサC1の方へ電流が流れる。1次巻線L1に流れる電流が0になったことを2次巻線L3に接続された回路により検出し、制御回路に信号を送り状態2となる。必要な電極の電位を上げる状態2の始めて制御回路によってスイッチSB1～SBnを切り替えて電位を上げる電極を選択する。

【0028】一方、電位を上げない電極をクランプ手段を構成するスイッチSA1～SAnにより選択する。電力回収用コンデンサC1からスイッチSB1～SBnで選択する電極に電流が流れる。SB1～SBnで選択された電極の電位が V_d （すなわち電源の高電位側）に近づいたところにインダクタL1の電流が一定値以下となったことを2次巻線L3によって検出しクランプ手段S3を閉じはじめる。

【0029】たとえば、クランプ手段S3がトランジスタで実現されている場合には、インダクタL1の電流が最大となった後2次巻線L3に流れる電流が一定値となった時にトランジスタに入力する信号が変化し、トランジスタの抵抗値が小さくなりはじめる。そして、その後トランジスタの抵抗値は十分小さくなる。前記電流が0となるまでにトランジスタの抵抗値が十分小さくなるように設計されている。

【0030】従って、インダクタL1に流れる電流が0になった時にはクランプ手段S3が閉じていてスイッチSB1～SBnで選択された電極は V_d にクランプされている。以上のように、インダクタL1に流れる電流が0になった時にはクランプ手段S3が閉じているためにフライバック電流は直接電源から流れ、効率がよくEMIの発生を抑制した回路が実現できる。

【0031】また、図13、図14の様にしても同様の効果が得られる。図11、図12では電位を下げる動作に続いて電位を上げる動作をするようになっているが、図13、図14では電位を上げる動作に続いて電位を下げる動作をするように、電源の高電位側と低電位側を入れ替えて $V_d < 0$ として、ダイオードD1の向きを逆にしている。

【0032】また、スイッチSA1～SAn、SB1～SBnの切り替えのタイミング及びクランプ手段S4を閉じるタイミングを検出する手段として2次巻線を使用せず電位 V_{p1} の変化を利用している。この場合でも図11、図12と同じ効果が得られる。図15と図16は第5の本発明の実施の形態であり、画像データに基づいてパネル電極を駆動するための回路である。

【0033】この回路の特徴は電極から電荷を回収する

50

(7)

特開平10-319893

11

経路と電極へ電荷を供給する経路を別々に設けている点である。状態1においては電極からの放電と充電を同時に行う。まず選択手段を構成するスイッチSA1～SA_nにより高電位(V_d)から低電位(グランド)に変化させる電極を選択する。

【0034】また選択手段を構成するスイッチSB1～SB_nにより低電位から高電位に変化させる電極を選択する。インダクタL1の電流が最大となった後一定置以下になったことを2次巻線L3を用いて検出しクランプ手段を構成するSD1～SD_nのスイッチの内所定のものを閉じる。

【0035】同様にインダクタL2の電流が一定置以下になった時にクランプ手段を構成するSC1～SC_nのスイッチの内所定のものを閉じる。インダクタL1、L2の電流が0になる時刻はそれぞれスイッチSA1～_n、スイッチSB1～_nで選択された電極の数によって異なるため、それぞれ独立に検出する必要がある。

【0036】以上のような回路によりエネルギー効率がよくかつEMIの少ない電極駆動回路が実現できる。図17、図18は第5の本発明の実施の形態の一部を変更したものである。図15、図16における列電極Z1～Z_nを電源の高電位側または電源の低電位側にクランプするためのスイッチSC1～SC_n、SD1～SD_nのかわりにクランプ手段S3、S4を追加したものである。

【0037】図19と図20は電力回収用コンデンサを取り除いたものである。電位を上げる電極と電位を下げる電極の数が一致した場合には電位を下げる電極から電位を上げる電極へ電荷が移動し、インダクタに流れる電流が0になる時には、V_{p1}はV_d近くまで上がり、V_{p2}は0近くまで下がっている。しかしながら、実際には電位を上げる電極と電位を下げる電極の数が一致しないことが多い。

【0038】この場合のために、ダイオードD2、D3が設けてあり、V_{p1}がV_dより高くなったり、V_{p2}がマイナスになることを防止している。また、一方V_{p1}がV_dまで上がらなかったりV_{p2}が0まで下がらなかったりすることが有る。インダクタL1に流れる電流が最大になった後一定置になった時に、クランプ手段を構成するスイッチSC1～SC_n、SD1～SD_nを閉じ、それぞれV_dまたは0の電位になるまでエネルギーを供給するため、電流が0になってからスイッチを操作する場合に比べてエネルギーの効率がよくEMIの発生を抑制した回路が実現できる。

【0039】なお、図15、図19ではスイッチ手段としてダイオードとスイッチとを直列に接続したものをを用いているがスイッチS1を除いてダイオードのみでスイ

12

ッチ手段を構成してもよい。

【0040】

【発明の効果】以上のように本願発明の駆動回路はパネル電極のX側とY側を同時に駆動するために1サイクルの時間が短くまた、エネルギー回収のためにインダクタに流れる電流が最大になった後で0になる前に0に電圧クランプ用のスイッチを操作しはじめるためにさらにエネルギー効率がよくEMIの少ない駆動回路実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】パネル駆動回路の説明図

【図2】従来のパネル駆動回路のタイムチャート

【図3】本願発明の第1の本発明の実施の形態のパネル駆動回路のタイムチャート

【図4】本願発明の第1の本発明の実施の形態を改良した本発明の実施の形態のパネル駆動回路のタイムチャート

【図5】本願発明の第1の本発明の実施の形態を改良した本発明の実施の形態のパネル駆動回路の説明図

【図6】本願発明の第1の本発明の実施の形態を改良した本発明の実施の形態のパネル駆動回路の説明図

【図7】本願発明の第2の本発明の実施の形態のパネル駆動回路図

【図8】本願発明の第2の本発明の実施の形態のパネル駆動回路の一部詳細図

【図9】図8の回路のタイムチャート

【図10】本願発明の第3の本発明の実施の形態のパネル駆動回路図

【図11】本願発明の第4の本発明の実施の形態のパネル駆動回路図

【図12】図11の回路のタイムチャート

【図13】本願発明の第4の本発明の実施の形態の一部を変更したパネル駆動回路図

【図14】図13の回路のタイムチャート

【図15】本願発明の第5の本発明の実施の形態のパネル駆動回路図

【図16】図15の回路のタイムチャート

【図17】本願発明の第5の本発明の実施の形態の一部を変更したパネル駆動回路図

【図18】図17の回路のタイムチャート

【図19】本願発明の第6の本発明の実施の形態のパネル駆動回路図

【図20】図19の回路のタイムチャート

【符号の説明】

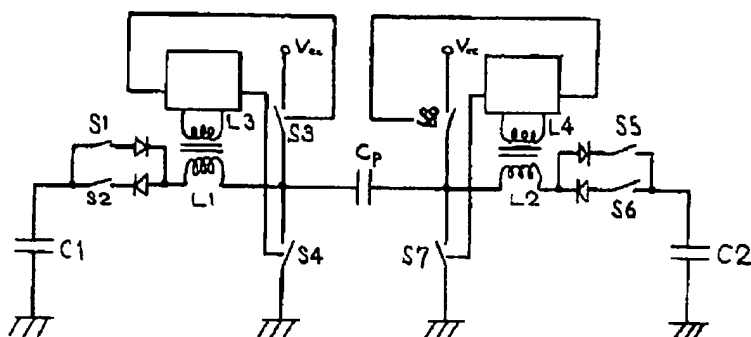
L3、L4 2次巻線

S3、S4、S7、S8 クランプ手段

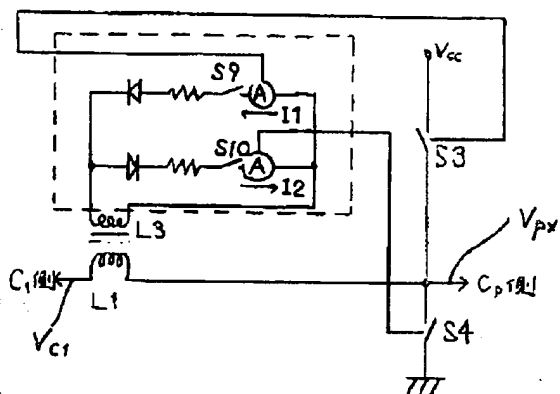
(9)

特開平10-319893

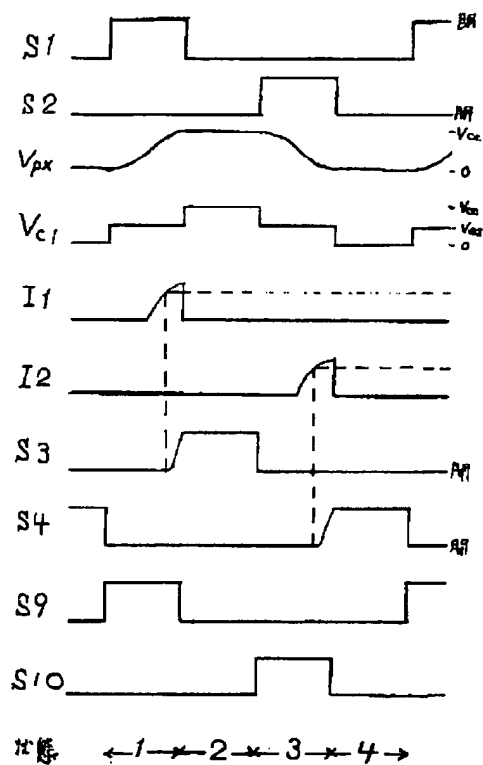
【図7】



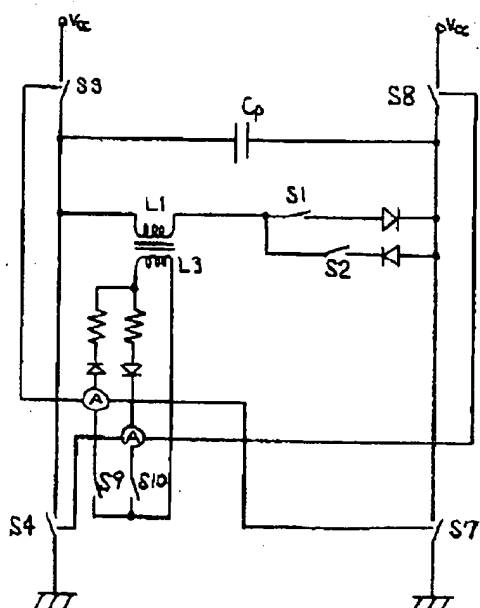
【図8】



【図9】



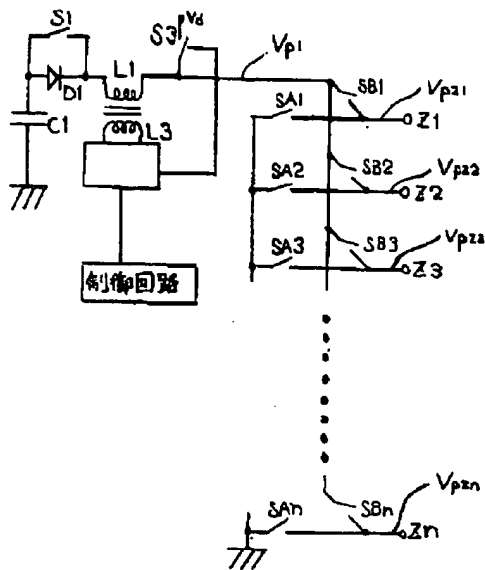
【図10】



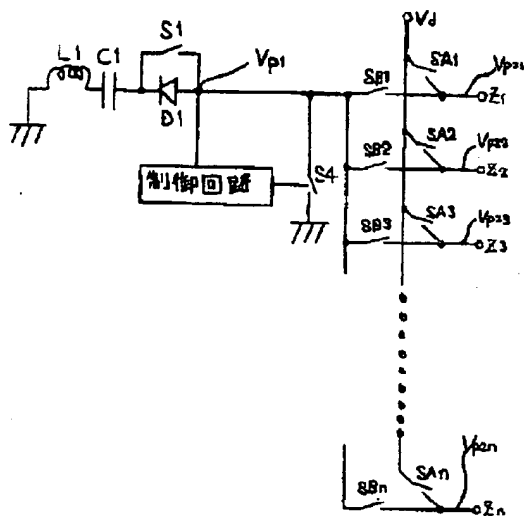
(10)

特開平10-319893

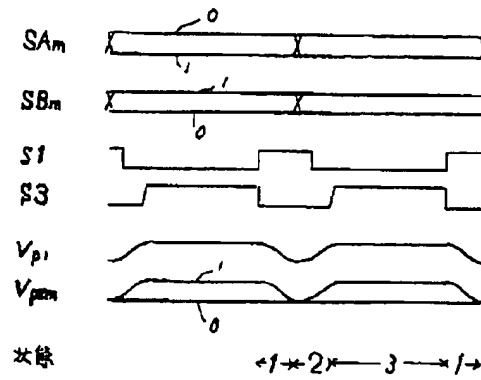
【図11】



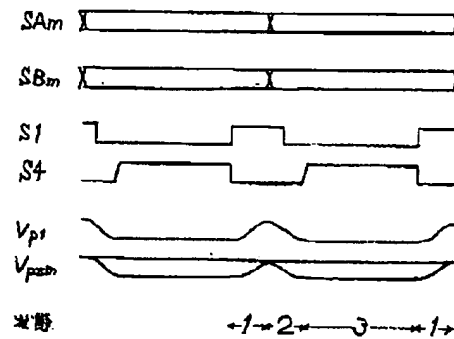
【図13】



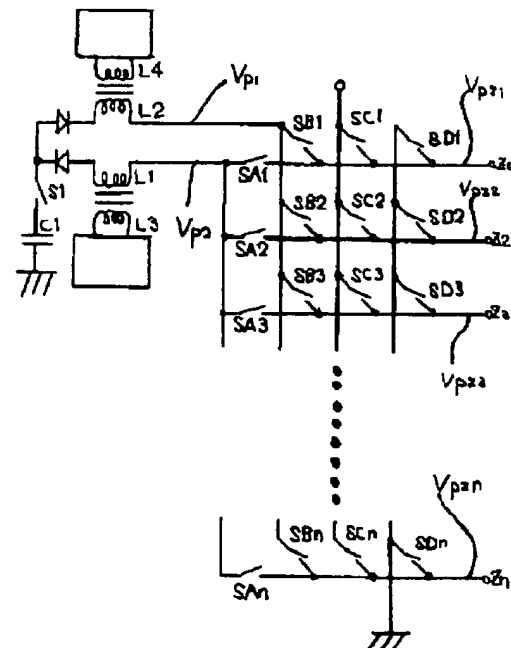
【図12】



【図14】



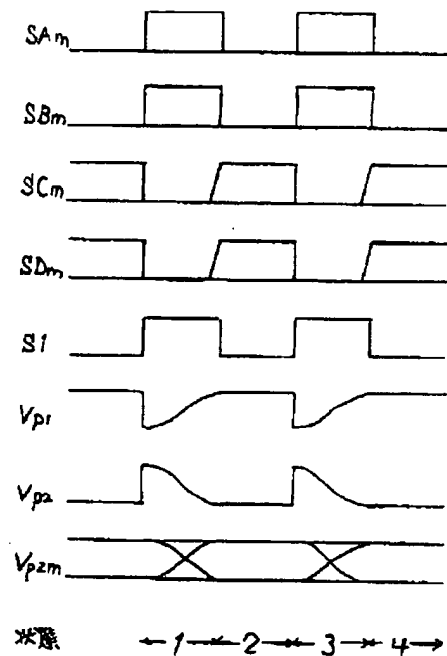
【図15】



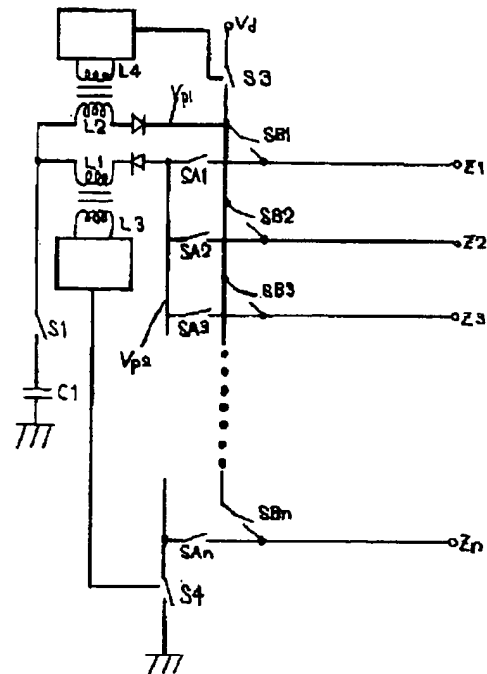
(11)

特開平10-319893

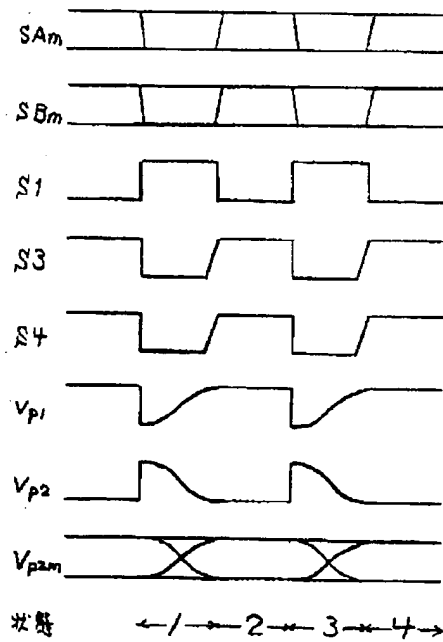
【図16】



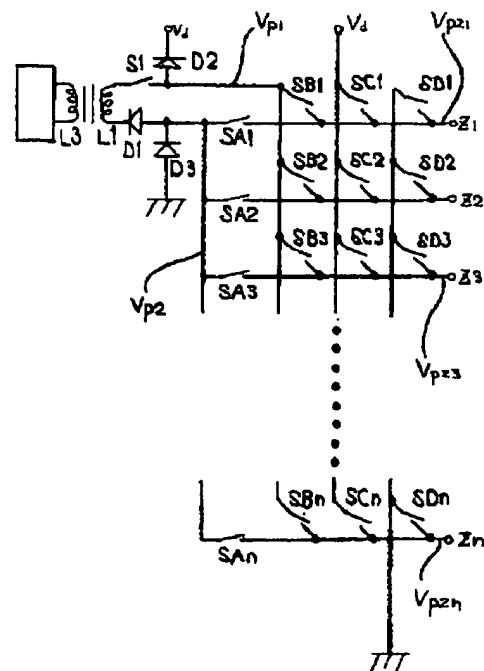
【図17】



【図18】



【図19】



(12)

特開平10-319893

【図20】

